

EP 28 221 (1)
①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3638050 A1**

⑤① Int. Cl. 4:
B01D 46/42
F 01 N 3/02
F 01 N 3/24
F 01 N 7/00

⑳ Aktenzeichen: P 36 38 050.4
㉔ Anmeldetag: 7. 11. 86
㉕ Offenlegungstag: 19. 5. 88

Behördeneigentlich

DE 3638050 A1

㉚ Anmelder:
Leistritz AG, 8500 Nürnberg, DE

㉜ Vertreter:
Czowalla, E., Dipl.-Ing. Dipl.-Landw.; Matschkur, P.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg

㉚ Erfinder:
Zachmann, Alfons, 8510 Fürth, DE; Sagitzki,
Manfred; Ermer, Hermann, Dipl.-Ing. (FH); Böhmer,
Axel, Dipl.-Ing., 8500 Nürnberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Abgasreinigungsgerät

Abgasreinigungsgerät, insbesondere für Verbrennungs-
motoren in Kraftfahrzeugen, mit wenigstens einem in ein
tragendes Metallgehäuse unter Zwischenordnung eines
Federkissens eingebetteten monolithischen Keramikkörper,
wobei das Gehäuse und/oder das Federkissen derartig aus-
gebildet sind, daß jeder Keramikkörper nur in einem mittigen
oder im Bereich seiner Enden liegenden, gegenüber der
Länge des Keramikkörpers verkürzten, Spannungsbereich den
durch das Federkissen zu übertragenden nominalen Spann-
kräften ausgesetzt ist.

DE 3638050 A1

Patentansprüche

1. Abgasreinigungsgerät, insbesondere für Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, mit wenigstens einem in ein tragendes Metallgehäuse unter Zwischenordnung eines Federkissens eingebetteten monolithischen Keramikkörper, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (3) und/oder das Federkissen (5) derartig ausgebildet sind, daß jeder Keramikkörper (1) nur in einem mittigen oder im Bereich seiner Enden liegenden, gegenüber der Länge des Keramikkörpers (1) verkürzten, Spannungsbereich (3a, 3a') den durch das Federkissen (5) zu übertragenden nominalen Spannkraften ausgesetzt ist.
2. Abgasreinigungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtlänge des Spannungsbereichs (3a, 3a') ca. ein Drittel der Länge des Keramikkörpers (1) beträgt.
3. Abgasreinigungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das im Spannungsbereich im wesentlichen zylindrische Gehäuse (3) außerhalb des Spannungsbereichs bombiert ausgebildet ist, derart, daß sich von den Rändern der Spannungsbereiche aus die Spannungen auf den Keramikkörper (1) kontinuierlich abbauen.
4. Abgasreinigungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3b'') in der Schwerpunktslinie auf Nominalspalt ausgelegt und zu den Rändern des Monolithen konkav erweitert ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Abgasreinigungsgerät, d.h. einen Abgaskonverter oder einen Rußfilter, insbesondere für Verbrennungsmotoren in Kraftfahrzeugen, mit wenigstens einem in ein tragendes Metallgehäuse unter Zwischenordnung eines Federkissens eingebetteten monolithischen Keramikkörper.

Monolithische Keramikkörper, insbesondere in der meist verwendeten Wabenstruktur, wie sie bei Abgaskonvertern und Rußfiltern zum Einsatz kommen, sind in ihren geometrischen Konturen mit größeren Ungleichförmigkeiten behaftet. Neben einem Achsdurchhang, d.h. einer Krümmung der Längsachse, treten auch Formabweichungen im Querschnitt und örtliche Verdickungen auf. Demgegenüber ist das Gehäuse, in welches der monolithische Keramikkörper — ggfs. auch mehrere hintereinander angeordnete Keramikkörper — eingebettet wird, aus Stahlblech gefertigt, und zwar entweder in Form von Ziehschalen oder in Wickelbauweise, und deshalb in seiner geometrischen Form wesentlich gleichmäßiger. Dadurch, daß der Einbauspalt zwischen Monolith und Gehäuse, in dem das Federkissen (Quellmatte oder Drahtgestrick oder Mischformen aus diesen) angeordnet ist, über den gesamten Umfang und die Länge des monolithischen Keramikkörpers auf Nominalmaß ausgelegt ist, kommt es durch die Ungleichförmigkeiten der Keramikkörper im Gehäuse zu örtlichen Spannungsspitzen, die zum Bruch des Keramikkörpers quer zur Längsachse oder zu örtlichen Ausbrüchen führen können. Ursachen sind hauptsächlich Biegebeanspruchungen, denen Zugspannungen infolge Wärmeexpansionsdifferenzen zwischen Gehäuse und Keramikkörper überlagert sein können. Die Zugspannungen werden durch Reibschluß zwischen der Oberfläche des Keramikkörpers, dem Federkissen und der Gehäuse-

oberfläche übertragen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Abgasreinigungsgerät der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Spannungsspitzen und Kräfte durch Ungleichförmigkeiten der eingebetteten Monolithe abgebaut werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Gehäuse und/oder das Federkissen derartig ausgebildet sind, daß jeder Körper nur in einem mittigen oder im Bereich seiner Enden liegenden, gegenüber der Länge des Keramikkörpers verkürzten, Spannungsbereich den durch das Federkissen zu übertragenden nominalen Spannkraften ausgesetzt ist, wobei in Weiterbildung der Erfindung die Gesamtlänge des Spannungsbereichs ca. ein Drittel der Länge des Keramikkörpers betragen soll.

Durch diese besondere Art der Einspannung, bei der die Nominalspannung nicht über die gesamte Länge des Keramikkörpers angestrebt wird, sondern entweder nur in einem Drittel der Länge im Bereich des Körperschwerpunktes oder aber je einem Sechstel im Bereich der Enden des Keramikkörpers, lassen sich die eingangs angesprochenen Keramikkörperbrüche weitestgehend vermeiden.

Neben einer ungleichförmigen Dickenausbildung des Federkissens bei ansonsten zylindrischer Ausbildung des Gehäuses (dabei kann es sich je nach der Querschnittsform des Keramikkörpers um Kreiszyylinder oder elliptische Zylinder handeln) hat es sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn man, ggfs. zusätzlich zur Änderung der Federkissendicke über die Länge des Keramikkörpers, außerhalb des gewünschten Spannungsbereichs eine Querschnittserweiterung des Gehäuses vorsieht.

Dabei kann gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein, daß das im Spannungsbereich im wesentlichen zylindrische Gehäuse außerhalb des Spannungsbereichs bombiert ausgebildet ist, derart, daß sich von den Rändern der Spannungsbereiche aus die Spannungen auf den Keramikkörper kontinuierlich abbauen.

Bei Verlagerung des Spannungsbereichs in den Bereich des Keramikkörper-Schwerpunktes kann auch eine weitere Ausführungsvariante vorgesehen sein, bei der das Gehäuse in der Schwerpunktslinie auf Nominalspalt ausgelegt und zu den Rändern des Monolithen konkav erweitert ist.

In allen Fällen ist es dabei zweckmäßig, das Gehäuse unmittelbar im Bereich der Stirnflächen eines eingebetteten Keramikkörpers im Durchmesser bis etwa auf den Durchmesser des Keramikkörpers oder sogar einen etwas geringeren Durchmesser einzuziehen, um auf diese Art und Weise neben einer exakten auch axialen Lagerung des Federkissens dieses von den heißen Abgasen abzuschirmen und dabei insbesondere ein Ausblasen des Federkissens bei Verwendung von Quellmatten, oder aber auch einen Bypass für das Abgas am Keramikkörper vorbei zu vermeiden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines mit Achsdurchhang behafteten monolithischen Keramikkörpers für Abgaskonverter und Rußfilter,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Keramikkörper mit einer örtlichen Verdickung und

Fig. 3 bis 5 schematische Teillängsschnitte durch Abgasreinigungsgeräte mit unterschiedlicher Ausbildung

des Gehäuses zur Erreichung des erfindungsgemäßen Spannungsspitzen- und Kräfte-Abbaus.

Zur gefahrfreien, insbesondere bruch sicheren Einbettung ungleichförmiger monolithischer Keramikkörper 1, wie sie etwa in den Fig. 1 und 2 angedeutet sind, ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3—5 das Gehäuse 3, welches in üblicher Weise aus Ziehshalen oder in Wickelbauweise aufgebaut sein kann, so ausgebildet, daß es im Lagerbereich, d.h. über die Länge jedes monolithischen Keramikkörpers 1 (von denen der rechte nur abgebrochen verkürzt dargestellt ist), eine sich ändernde Querschnittsform aufweist. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 soll jeder Keramikkörper etwa auf einem Drittel seiner Gesamtlänge im Bereich des Körperschwerpunkts *S*, d.h. der Linie *Y*, den nominalen Spannkraften ausgesetzt sein, d.h. das Gehäuse 3 ist in diesem Abschnitt 3a auf den Nominalspalt *s* ausgelegt und erweitert sich zu den Stirnenden 4 des Keramikkörpers hin nach außen entweder, wie dargestellt, im wesentlichen linear oder konvex oder konkav, jedenfalls in einer Weise, daß ausgehend von dem mittigen Spannungsbereich in den äußeren Abschnitten 3b die Spannungen auf den Keramikkörper 1 sich kontinuierlich abbauen. Etwa in Höhe der Stirnenden 4 ist das Gehäuse in den Bereichen 3c, d.h. den Einlauftrichtern bzw. den Zwischenabschnitten 3d, zum Einbettungsbereich des nächsten Keramikkörpers 1 etwa auf den Durchmesser des Keramikkörpers 1 eingezogen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind zwei, jeweils ein Sechstel der Gesamtlänge des Keramikkörpers 1 betragende, Spannungsbereiche 3a' im Bereich der beiden Enden des Keramikkörpers 1 vorgesehen, während das Gehäuse im mittleren Abschnitt 3b' bombiert ausgebildet ist, wobei die größte Dicke — und demzufolge der Bereich geringster Spannungen auf den Keramikkörper 1 — in der Schwerpunktslinie *Y* liegt.

Die Fig. 5 zeigt schließlich eine Ausführungsform, bei der der Spannungsbereich mittig angeordnet ist, jedoch das Gehäuse in der Schwerpunktslinie *Y* auf Nominalspalt ausgelegt und zu den Rändern 4 des Keramikkörpers 1 konkav erweitert ist. Der Bereich maximaler Spannung ist hier quasi auf einen Punkt verkürzt und nimmt unmittelbar von der Mitte ausgehend zu den Enden des Keramikkörpers 1 ab. Im Hinblick auf den dabei meist gewählten sehr großen konkaven Krümmungsradius ist allerdings die Abnahme in der Mitte vernachlässigbar, so daß nach wie vor etwa ein Bereich von ca. einem Drittel der Gesamtlänge des Keramikkörpers den nominalen Spannkraften ausgesetzt ist.

Das Federkissen 5 kann in allen Fällen bevorzugt aus einer Quellmatte, einem Drahtgestrick oder einer Mischform aus einem Drahtgestrick mit Keramikfasern bestehen. Darüber hinaus wäre es selbstverständlich auch möglich, die erfindungsgemäße Bauform auch für Abgaskonverter und Rußfilter zu verwenden, die einen zweischaligen Aufbau mit einem Innengehäuse und einem Außengehäuse besitzen, wobei ggfs. das Federkissen durchgehend sich vom Eingang des Einlaßtrichters 3c bis zum Ende des in den Figuren nicht gezeigten Auslaßtrichters erstrecken kann.

3638050

Nummer: 36 38 050
 Int. Cl.⁴: B 01 D 46/42
 Anmeldetag: 7. November 1986
 Offenlegungstag: 19. Mai 1988

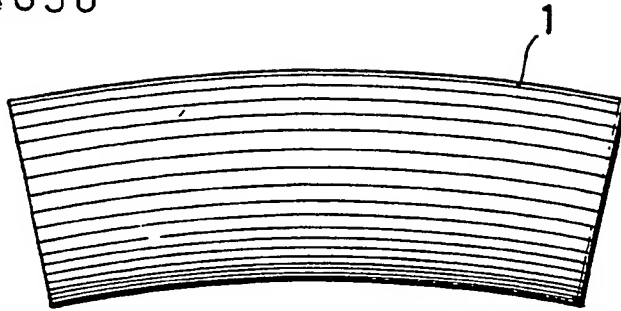


FIG. 1

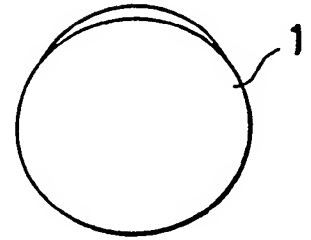


FIG. 2

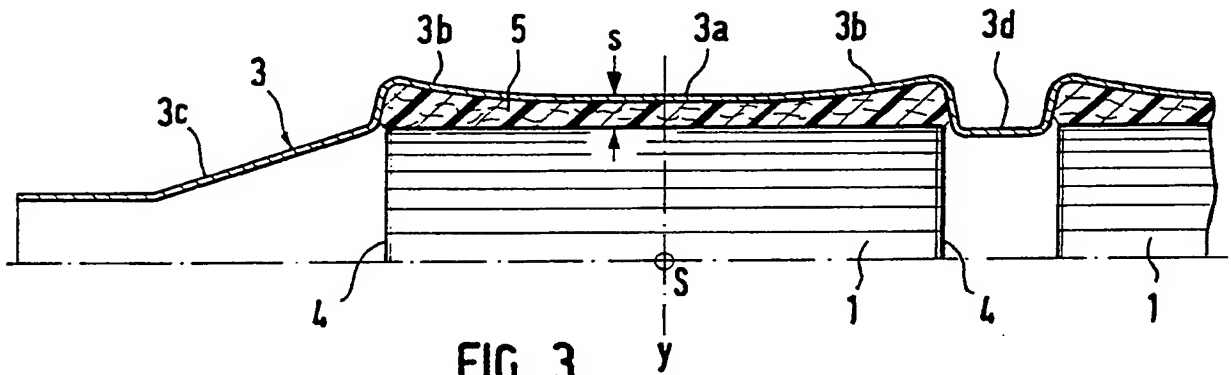


FIG. 3

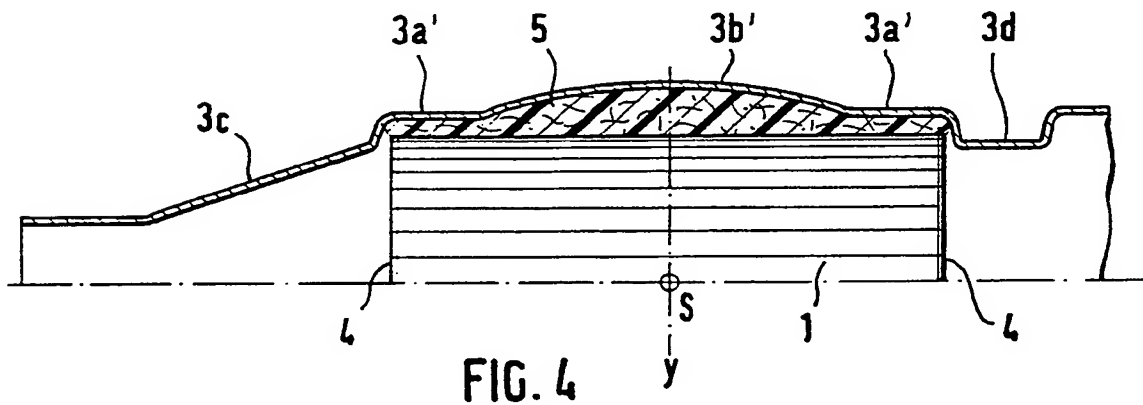


FIG. 4

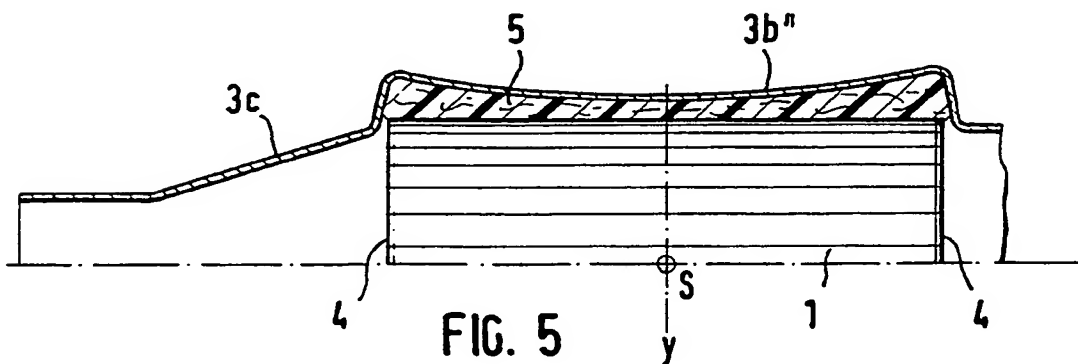


FIG. 5